

SCIENCE & GASTRONOMIE

Attention au froid !

Il fait brunir certains végétaux, qui sont alors un peu moins bons pour la santé.

Hervé This



Une pomme, une poire qui tombent se talent (le tissu végétal brunit à l'endroit du choc) à une vitesse qui dépend de l'espèce et de la variété. Pourquoi ? Parce que le choc endommage les cellules : des enzymes, initialement présentes dans des compartiments intracellulaires spécifiques du fruit, sont libérées de ces compartiments, réagissent avec des polyphénols pour former des composés nommés quinones, lesquels polymérisent en formant des composés bruns qui se lient aux protéines cellulaires.

Les cuisiniers jugent ce brunissement enzymatique des végétaux nuisible à l'appréciation de leurs plats, et ils le combattent souvent à l'aide de jus de citron... ignorant que l'acide ascorbique pur, responsable de l'effet du jus de citron, leur coûterait moins cher et serait plus efficace. Sans compter qu'il éviterait de donner un goût de citron qui n'est pas toujours souhaitable : pour les fonds d'artichaut parés, pour les avocats préparés en purée, pour les fruits coupés...

Depuis que le froid s'est introduit dans les cuisines, les chocs ne sont plus les seules causes de brunissement enzymatique : la congélation aussi conduit à des brunissements déplorables, d'origine voisine du brunissement des chocs. En effet, la congélation de l'eau, dont les tissus végétaux sont majoritairement constitués, crée des cristaux de glace, qui percent les compartiments intracellulaires et même les cellules.

Aujourd'hui, on explore un brunissement qui se produit au froid, même quand l'eau ne gèle pas : les ananas conservés entre 0 et 8 °C présentent parfois des taches sombres en même temps que leur chair devient trans-

parente. C'est ce que l'on nomme le cœur noir de l'ananas.

Les stress associés au refroidissement conduisent à des désorganisations des cellules végétales, mais quelles sont les enzymes actives dans ce phénomène particulier ? Astrid-Kim Raimbault et ses collègues du CIRAD ont exploré le brunissement des ananas au froid... et découvert pourquoi certaines variétés ne brunissent pas : ils ont déterminé que l'activité des enzymes polyphénoloxydases est responsable du brunissement.

Les polyphénoloxydases participent aux défenses des plantes, par exemple dans leur lutte contre le froid, en renforçant les parois cellulaires par polymérisation des quinones, ce qui engendre des mélanines insolubles. Ces polyphénoloxydases ont été observées dans les variétés d'ananas sensibles au brunissement enzymatique, et la technique d'électrophorèse sur gel (on sépare des protéines en les faisant migrer, sous l'action d'un champ électrique) permet, dès un stade précoce, de savoir si une variété sera ou non sensible au froid.

Question suivante : si des quinones réactives se forment dans les végétaux endommagés ou attaqués par des insectes, par exemple, est-il bon de consommer ces végétaux ? La réponse est non. Les quinones sont très réactives et les molécules de l'organisme n'aiment pas qu'on les modifie par des liaisons covalentes : elles y perdent leur fonction. Ce qui est « naturel » n'est pas nécessairement bon ! Dans cet ordre d'idées, on a hélas oublié un article essentiel, publié en 1990 par Bruce Ames (le biochimiste américain qui a mis au point des tests peu coûteux pour analyser le pouvoir mutagène d'un composé).

B. Ames a comparé le risque dû aux « pesticides naturels » et celui dû aux résidus de pesticides synthétiques. Le calcul montrait que 99,99 pour cent (en masse) des pesticides absorbés par les Américains, en raison de leur alimentation, provenaient des composés utilisés par les plantes pour se défendre. À l'époque, on n'avait testé l'effet carcinogène que de 52 pesticides naturels (alors que tous les pesticides de synthèse sont très largement étudiés), et la moitié d'entre eux étaient cancérogènes pour les rongeurs. Autrement dit, les pesticides naturels ou de synthèse présentent les mêmes dangers... et les risques que font courir les résidus de pesticides de synthèse sont bien inférieurs à ceux que font courir les pesticides naturels. B. Ames avait intitulé son article *Les pesticides de l'alimentation [99,99 % sont naturels]*.

Que manger, finalement, avec tous ces dangers ? La conclusion semble s'imposer : des fruits et des légumes sains, manipulés avec soin, protégés des insectes, avec aussi peu de résidus de pesticides de synthèse que possible, protégés en partie du brunissement par du jus de citron ou de l'acide ascorbique... C'est du bon sens... éclairé par la science.



Hervé THIS dirige le groupe INRA de gastronomie moléculaire au Laboratoire de chimie d'AgroParisTech. Il est aussi directeur scientifique de la Fondation Science & Culture Alimentaire (Acad. des sciences).



Retrouvez les articles de Hervé This sur www.pourlascience.fr